

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 電子工学専攻 博士前期課程		
氏 名	李 宰盛	学籍番号	0732003
論 文 題 目	SiO _x への光照射によるシリコンナノ結晶の形成とその機構		
<p>本研究では、次世代ナノテクノロジーとしてレーザー光を利用したナノ材料の生成機構と作製技術の確立をめざしている。</p> <p>本研究では Si と Si のポンドが弱く、分解しやすい特製を持つ SiO ナノ粉末を使用した。この粉末は結合エネルギーが小さく、熱アニールの結果では、拡散の活性化エネルギーは 0.22 eV、ライブニング成長による活性化エネルギーは 0.39 eV で非常に小さいことが分かった。</p> <p>実験では、固めた SiO ナノ粉末に 325nm、532nm、671nm、1064nm のレーザーを照射し、Si ナノクリスタルを作製した。照射時間は 0.1 秒から 3600 秒まで変化させた。照射後に 488nm、2mW のアルゴンレーザーを使用して、ラマン散乱測定を行い、Si ナノクリスタルの平均大きさと、Si ナノクリスタルの作製時の温度変化を調べた。</p> <p>光照射による Si ナノクリスタルの作製は、熱アニールと比べて照射時間による影響はほとんどなく、短い時間で Si ナノクリスタルが作製され、その大きさは 9nm で飽和した。単位時間当たりのフォトンの数を増やしても、大きさは変化しなかった。ラマン散乱測定による Si ナノクリスタル作製時の温度測定結果は熱アニールで Si ナノクリスタルの作製するために必要にする温度より低かった。これよりレーザー照射では熱ではなくフォトンのエネルギーで Si ナノクリスタルが作製されたと思われる。</p> <p>実験結果から、照射時間が一定で、単位体積、単位時間当たりに照射するフォトン数が同じであると、生成される Si ナノクリスタルの大きさは、照射波長に依存しないことが分かった。この結果から、Si ナノクリスタルの形成は、照射されるフォトンのエネルギーには依存せず、Si ナノクリスタルの形成に関して 1 つのフォトンの役割は、フォトンのエネルギーに関係なく同じであることが分かった。すなわち Si ナノクリスタルの生成のために使われているエネルギーは、照射したフォトンの持つエネルギーよりも低く、そのしきい値となるエネルギーを超えてさえいれば、フォトンのエネルギーに寒けなく、同じ大きさの Si ナノクリスタルを作製することである。これより照射光の波長を変えるまたは、違う波長の同時照射などで、Si ナノクリスタルの深さ制御が可能であると考えられる。</p>			